

Departement für Nutztiere
Abteilung für Schweinemedizin
der Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich

Direktor: Prof. Dr. med. vet. Dr. h. c. U. Braun

Arbeit unter der wissenschaftlichen Betreuung von PD Dr. med. vet. FVH X. Sidler

Erhebung von Risikofaktoren für Mastitis-Metritis-Agalaktie in Schweinebetrieben in der Schweiz

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der
Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich

vorgelegt von

Bettina Jenny

Tierärztin
von Glarus GL

genehmigt auf Antrag von

PD Dr. med. vet. FVH X. Sidler, Referent

Zürich 2015

Departement für Nutztiere
Abteilung für Schweinemedizin
der Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich

Direktor: Prof. Dr. med. vet. Dr. h. c. U. Braun

Arbeit unter der wissenschaftlichen Betreuung von PD Dr. med. vet. FVH X. Sidler

Erhebung von Risikofaktoren für Mastitis-Metritis-Agalaktie in Schweinebetrieben in der Schweiz

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der
Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich

vorgelegt von

Bettina Jenny

Tierärztin
von Glarus GL

genehmigt auf Antrag von

PD Dr. med. vet. FVH X. Sidler, Referent

Zürich 2015

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	1
Abstract	1
Einleitung	1
Material und Methoden	2
-Betriebe	2
-Tierbehandlungsinzidenz für MMA	3
Statistische Analyse	3
Ergebnisse	4
Diskussion	5
Literatur	7
Korrespondenz	8
Tabellen und Abbildungen	3, 4,5
Legenden	3,4,5

Vetsuisse-Fakultät der Universität Zürich 2015

Bettina Jenny

Departement für Nutztiere, Abteilung für Schweinemedizin, cgeisinger@vetclinics.uzh.ch

Erhebung von Risikofaktoren für Mastitis-Metritis-Agalaktie in Schweinebetrieben in der Schweiz

Zusammenfassung

Mastitis-Metritis-Agalaktie (MMA), vielerorts auch postpartales Dysgalaktie-Syndrom (PPDS) genannt, ist der wichtigste Krankheitskomplex der Muttersau nach der Geburt. In dieser Studie wurden 30 Betriebe mit MMA als Bestandesproblem (über 12% der Sauen einer Abferkelgruppe betroffen) mit 30 Kontrollbetrieben (unter 10% der Tiere einer Abferkelgruppe betroffen) verglichen, um Risikofaktoren und Tierbehandlungsinzidenz zu untersuchen. Zu den wichtigsten identifizierten Risikofaktoren gehören bei den Remonten das Eingliedern in die Grossgruppe nach dem ersten Abferkeln, bei den Galtsauen eine feste Kotkonsistenz sowie bei den säugenden Sauen verschmutzte Futtertröge, eine tiefe Durchflussrate der Tränkenippel (< 2 Liter pro Minute) und eine hohe Lahmheitsprävalenz. Signifikant unterschiedlich war auch die Tierbehandlungsinzidenz zwischen den Gruppen. Mittels Optimierung von Haltung, Fütterung und Management wäre es möglich, die MMA-Prävalenz zu reduzieren, was den Einsatz von Antibiotika entscheidend vermindern würde.

Schlüsselwörter: MMA/PPDS, Risikofaktoren, Tierbehandlungsinzidenz, Antibiotikaverbrauch, Antibiotikareduktion

Vetsuisse-Fakultät der Universität Zürich 2015

Bettina Jenny

Departement für Nutztiere, Abteilung für Schweinemedizin, cgeisinger@vetclinics.uzh.ch

Summary

Evaluation of risk factors for Mastitis-Metritis-Agalactia in pig farms in Switzerland

Mastitis-Metritis-Agalactia (MMA), also known as postpartum dysgalactia syndrome (PPDS) is the most important disease complex in sows after birth. The present study compared 30 MMA problem herds (over 12% of farrowing sows affected) with 30 control farms (less than 10% of farrowing sows affected) to identify risk factors and the treatment incidence.

Important risk factors identified were in gilts the integration into the herd after the first farrowing, in gestating sows firm fecal consistency as well as in lactating sows soiled troughs, a low flow rate (<2 liters per minute) in drinking nipples and a high prevalence of lameness. The treatment incidence was also significantly different between the two groups. The MMA prevalence could be reduced through optimization of husbandry, feeding and management, which could essentially diminish the use of antibiotics.

Keywords: MMA/PPDS, risk factors, treatment incidence, antibiotic use, reduction of antibiotics

Erhebung von Risikofaktoren für Mastitis-Metritis-Agalaktie in Schweinebetrieben in der Schweiz

B. Jenny¹, B. Vidondo², W. Pendl¹, D. Kümmerlen¹, X. Sidler¹

¹Departement für Nutztiere, Abteilung für Schweinemedizin, Universität Zürich, ²Veterinary Public Health Institut, Universität Bern

Zusammenfassung

Mastitis-Metritis-Agalaktie (MMA), vielerorts auch postpartales Dysgalaktie-Syndrom (PPDS) genannt, ist der wichtigste Krankheitskomplex der Muttersau nach der Geburt. In dieser Studie wurden 30 Betriebe mit MMA als Bestandesproblem (über 12% der Sauen einer Abferkelgruppe betroffen) mit 30 Kontrollbetrieben (unter 10% der Tiere einer Abferkelgruppe betroffen) verglichen, um Risikofaktoren und Tierbehandlungsinzidenz zu untersuchen. Zu den wichtigsten identifizierten Risikofaktoren gehören bei den Remonten das Eingliedern in die Grossgruppe nach dem ersten Abferkeln, bei den Galtsauen eine feste Kotkonsistenz sowie bei den säugenden Sauen verschmutzte Futtertröge, eine tiefe Durchflussrate der Tränkenippel (<2 Liter pro Minute) und eine hohe Lahmheitsprävalenz. Signifikant unterschiedlich war auch die Tierbehandlungsinzidenz zwischen den Gruppen. Mittels Optimierung von Haltung, Fütterung und Management wäre es möglich, die MMA-Prävalenz zu reduzieren, was den Einsatz von Antibiotika entscheidend vermindern würde.

Schlüsselwörter: MMA/PPDS, Risikofaktoren, Tierbehandlungsinzidenz, Antibiotikaverbrauch, Antibiotikareduktion

Evaluation of risk factors for Mastitis-Metritis-Agalactia in pig farms in Switzerland

Mastitis-Metritis-Agalactia (MMA), also known as postpartum dysgalactia syndrome (PPDS) is the most important disease complex in sows after birth. The present study compared 30 MMA problem herds (over 12% of farrowing sows affected) with 30 control farms (less than 10% of farrowing sows affected) to identify risk factors and treatment incidence. Important risk factors identified were in gilts the integration into the herd after the first farrowing, in gestating sows firm fecal consistency as well as in lactating sows soiled troughs, a low flow rate (<2 liters per minute) in drinking nipples and a high prevalence of lameness. The treatment incidence was also significantly different between the two groups. The MMA prevalence could be reduced through optimization of husbandry, feeding and management, which could essentially diminish the use of antibiotics.

Keywords: MMA/PPDS, risk factors, treatment incidence, antibiotic use, reduction of antibiotics

DOI 10.17236/sat00047

Eingereicht: 04.09.2015

Angenommen: 28.09.2015

Einleitung

Der Begriff Mastitis-Metritis-Agalaktie (MMA), beziehungsweise postpartales Dysgalaktie-Syndrom (PPDS) beschreibt den wichtigsten Erkrankungskomplex der Muttersau post partum. Hauptsymptom ist eine ungenügende Milchproduktion. Weitere Symptome umfassen Mastitis mit oder ohne Agalaktie, Ödeme der Milchdrüse, vaginalen Ausfluss, Koprostase, Hyperthermie, Apathie und Inappetenz (Martineau et al., 1992). Die klinischen Symptome können sehr unterschiedlich ausgeprägt sein, was die Diagnose erschwert (Foisnet et al., 2010). Eine pathologische Schwellung

der Milchdrüse ist bei Sauen schwierig von einer physiologischen Ödematisierung der Subkutis post partum zu unterscheiden. Auch die dicke Schwarte über der Milchdrüse erschwert die palpatorische Diagnose einer Mastitis (Bertschinger, 1984). Es ist möglich, dass die Muttersau selber keine ausgeprägten klinischen Symptome zeigt, sondern ihre Erkrankung sich vor allem bei den Ferkeln manifestiert (Martineau et al., 1992; Foisnet et al., 2010). Bei ihnen kommt es zu erhöhten Verlusten, reduziertem Wachstum (Hoy, 2002) und vermehrtem Durchfall wegen Kolostrummangels (Särändan et al., 2013). Ausserdem zeigen Sauen als Folge von MMA oft Fruchtbarkeitsprobleme (Hoy,

Erhebung von Risikofaktoren für Mastitis-Metritis-Agalaktie in Schweinebetrieben in der Schweiz

B. Jenny et al.

2003; Hoy, 2006), die zu wirtschaftlichen Einbüssen führen (Gerjets und Kemper, 2009).

Obwohl der Begriff MMA in Europa sehr häufig verwendet wird, ist er nicht ganz korrekt, da suggeriert wird, dass all diese Symptome in Kombination vorkommen. Eine Metritis oder eine komplette Agalaktie treten aber nur in den seltensten Fällen auf (Gerjets und Kemper, 2009; Martineau et al., 2012). Die Inzidenz der Erkrankung ist zwischen Herden und Ländern sehr unterschiedlich. Sie verändert sich auch je nachdem, wie die Krankheit definiert wird und variiert von 0.5 bis 60% in Skandinavien (Hirsch et al., 2003) und von 1.1 bis 37.2% in Illinois, USA (Backstrom et al., 1984).

Die Pathogenese der Erkrankung ist umstritten. Einige Autoren gehen von einem rein galaktogenen Eintrag von Bakterien in die Milchdrüse aus. Bertschinger et al. (1990) sowie Drossaart Van Duesseldorp (1997) konnten aufzeigen, dass MMA in erster Linie eine Folge der Verschmutzung der Milchdrüse ist, welche zu einer galaktogenen Infektion führt. Die Sauen zeigten nach der intrazisternalen Inokulation mit *Klebsiellen* schwere Mastitiden (Bertschinger et al., 1977c). Als ursächliches Pathogen wurde bei Spontanerkrankungen hauptsächlich *Escherichia coli*, seltener aber auch *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus (S.) epidermidis* und *Streptokokken* (mit α - und β -Hämolysen) identifiziert. Während Bertschinger et al. (1977a) *Staphylokokken* nur in wenig oder nicht veränderten Milchdrüsensubkomplexen nachwiesen, fanden Kemper und Gerjets (2009) alle Pathogene auch in der Milchdrüse von klinisch gesunden Tieren. Eine Ausnahme bildeten *S. aureus* und *S. hyicus*, welche sie häufiger in der Milch erkrankter Sauen fanden. Im Uterus konnten in den genannten Studien nur selten Bakterien identifiziert werden, was dafür spricht, dass die Metritis in diesem Krankheitskomplex eine untergeordnete Rolle spielt.

In der Literatur wird Milchmangel auch als Folge eines Übertritts von Endotoxinen aus dem Darm ins Blut diskutiert. Nach Veränderung des Darmmilieus, zum Beispiel durch Stase im Darm, kommt es zu einer Überwucherung mit gramnegativen Bakterien, welche Endotoxine produzieren (Reiner et al., 2009). Diese führen zu einer Reduktion der Prolaktinproduktion und somit zu Milchmangel (Smith und Wagner, 1984). Für diese Hypothese spricht, dass MMA bei überfütterten Sauen sowie Tieren mit Obstipation häufiger vorkommt. Ausserdem konnte die Verwendung von Laxantien sowie von Antibiotika, die nur im Magen-Darm-Trakt wirken, die MMA Inzidenz reduzieren (Ringarp, 1960). Gegen diese Hypothese spricht, dass in verschiedenen Milchdrüsen derselben Sau unterschiedliche Pathogene identifiziert werden konnten und dass nicht alle Drüsenkomplexe erkrankten (Bertschinger et al., 1977a). Des Weiteren konnten durch Injek-

tion von Endotoxinen in die Milchdrüse MMA ähnliche Symptome hervorgerufen werden (Nachreiner und Ginther, 1974), während nach Infusion von Endotoxinen in den Dünndarm von Sauen post partum solche Symptome nicht auftraten (Elmore et al., 1982). Es herrscht Einigkeit darüber, dass MMA eine multifaktorielle Erkrankung ist. Neben der bakteriellen Genese müssen auch andere Faktoren in Betracht gezogen werden, welche mit Ernährung, Unterbringung, Management und Betreuung in Zusammenhang stehen (Martineau et al., 1992; Gerjets et al., 2011). Ziel dieser Studie war es, in einer Fall-Kontrollstudie Risikofaktoren für MMA zu finden und die Tierbehandlungsinzidenz (TI) zu berechnen.

Material und Methoden

Betriebe

In dieser Untersuchung wurden 61 Betriebe, welche von Tierärzten aus der ganzen Schweiz gemeldet wurden, besucht. 31 davon hatten ein Bestandesproblem mit MMA (durchschnittlich über 12% der Sauen einer Abferkelgruppe betroffen (Gruppe P), während 30 Betriebe weniger als 10% erkrankte Tiere in einer Abferkelgruppe aufwiesen (Gruppe K). Telefonisch wurde erfragt, ob die von den Bestandestierärzten angegebene Prävalenz der Erkrankung immer noch korrekt war, und ob die Landwirte der Studie gegenüber offen eingestellt waren. Von 82 angefragten Ferkelproduzenten sagten 61 (74%) einer Teilnahme zu. Zehn waren nicht interessiert, 3 sagten wegen Zeitmangels ab, 3 passten nicht mehr zu den Auswahlkriterien, weitere 3 gaben den Betrieb auf, 2 hatten Hygienebedenken und ein Betrieb musste wegen unvollständiger Datengrundlage teilweise ausgeschlossen werden.

Fragebogen

Den teilnehmenden Betriebsleitern wurde ein Fragebogen zu allgemeinen Betriebsinformationen (Label, Bestandesgrösse, Produktionsrhythmus, Ausbildung, Mitarbeiter, Jungsauensbeschaffung, Leistungsdaten, Futtermittel, Impfung und Entwurmung) zugeschickt, den sie vor dem Erstbesuch ausfüllen mussten. Während des Besuchs wurde ein weiterer Fragebogen mit möglichen Risikofaktoren ausgefüllt (Tab. 1). Beim Kapitel „Krankheiten“ musste der Landwirt jeweils die prozentuale Häufigkeit der wichtigsten Krankheiten pro Altersgruppe angeben. Ausserdem wurde das Therapiekonzept für MMA (Wahl des Antibiotikums, Dosierung, Behandlungsdauer, Verabreichung von Oxytocin und Antiphlogistika) erfragt. Als Überbeziehungsweise Unterdosierung wurde eine Dosierung über- respektive unter der Grenze der Anwendungsempfehlung angesehen. Wenn in der Arzneimittelinformation eines Antibiotikums keine Angaben zur korrekten Behandlungsdauer vorhanden waren, wurde eine Dauer von mindestens 3 Tagen als korrekt angenommen (grosse Beilage, 2013).

Tabelle 1: Themengebiete, Fragebogen und Betriebsrundgang.

Themengebiete	Inhalt
Hygieneschleuse	Vorraum, stalleigene Kleidung, Besucherjournal, Handhygiene und Stiefeldesinfektion
Abferkelstall	Zeitpunkt des Einstellens, Einstreu, Fütterung und Tränkemöglichkeiten, Buchtenbeschaffenheit, Hygiene, Geburtsmanagement, Krankheiten
Absetzstall	Einstreu, Fütterung, Anzahl der Tiere pro Bucht, Krankheiten
Remonten	Stabilität der Gruppe(n), Zeitpunkt des Eingliederns in die Grossgruppe, Krankheiten
Galtsauen	Stabilität der Gruppe(n), Fütterung und Tränkemöglichkeit, BCS (Body Condition Score) bei hochträchtigen und frisch abgesetzten Tieren, Kotkonsistenz (fest, festbreiig/geformt, dünnbreiig), Krankheiten
Reinigung und Desinfektion	Zeitpunkt und Art, verwendete Mittel, Abtrocknung ja/nein, Leerzeit in Tagen
Krankenbucht	Standort, Nutzung möglich, Verbleib der Tiere nach Genesung
Biosicherheit	Entfernung zum nächsten Betrieb, überbetriebliche Gerätenutzung, Schädlingsbekämpfung, Tierversand, Kadaverentsorgung
Futterküche	Hygiene, Reinigungsintervalle
Tierarzneimittel	Lagerung, Beschriftung, Behandlungsjournal, Inventarliste, Tierarzneimittelvertrag, Arzneimittelvormischungen/Fütterungsarzneimittel
Alternativprodukte	Säuren, Präbiotika, Probiotika, Zinkoxid

Erhebung von Risikofaktoren für Mastitis-Metritis-Agalaktie in Schweinebetrieben in der Schweiz

B. Jenny et al.

Tierbehandlungsinzidenz für MMA

Die Tierbehandlungsinzidenz (TI) ist eine Masszahl für die Behandlungsintensität. Sie ist als Anzahl der animal daily doses (ADD) Antibiotika pro 1000 Schweine definiert. Die ADD entspricht der Tagesdosis pro Tier in mg/kg Körpergewicht. Der Faktor berechnet sich folgendermassen:

$$\text{Faktor} = \frac{\text{Totalmenge Antibiotika in mg} \times 1000}{\text{Tagesdosis pro Tier in mg/kg} \times \text{Anzahl Tage, an denen das Tier für die Krankheit empfänglich war} \times \text{Gewicht in kg}}$$

Der Faktor wurde erstmals von Timmerman et al. (2006) erwähnt und zum Vergleich des Antibiotikaverbrauchs zwischen verschiedenen Schweinebetrieben genutzt. Die Menge und Wirkstoffgruppe(n) der zur Bekämpfung von MMA eingesetzten Antibiotika wurden der Inventarliste der Betriebe entnommen.

Bei mehreren verabreichten Wirkstoffen wurde die Tierbehandlungsinzidenz für die einzelnen Wirkstoffe berechnet und anschliessend addiert. Die Tagesdosis pro Tier wurde aus der jeweiligen von Swissmedic genehmigten Arzneimittelinformation des applizierten Präparates entnommen, da in der Schweiz keine standardisierte ADD existiert (Postma et al., 2014). Gab es für die Wirkstoffe eine Dosierungsspanne, so wurde die niedrigste Dosismenge als Referenz genommen, da die meisten Landwirte mindestens diese Menge eingesetzt haben und die Mindestmenge in Bezug auf Resistenzentwicklung unbedingt einzuhalten ist (Baharoglu und Mazel, 2014).

Die Anzahl Tage, an denen Tiere empfänglich für MMA waren, wurde folgendermassen berechnet: $3 \text{ Tage} \times \text{Anzahl Würfe pro Sau und Jahr pro Betrieb} \times \text{Anzahl Sauen (Galtsauen und säugende Sauen addiert)}$. In Ringbetrieben

wurde die Anzahl Sauen anhand der Umtriebe berechnet. Die Zeitspanne von 3 Tagen wurde gewählt, weil Sauen meist innerhalb von 1 bis 3 Tagen nach der Geburt an MMA erkranken (Hermansson et al., 1978). Wenn die Würfe pro Sau und Jahr in einem Betrieb als Folge unvollständiger Leistungsdaten nicht bekannt waren, wurde der Mittelwert aller Betriebe (2.29 Würfe pro Sau und Jahr) angenommen. Als Gewicht wurden 200 kg pro Muttertier angenommen (Jensen et al., 2004).

Statistische Analyse

Die statistische Auswertung wurde mit dem Programm NCSS 9 (NCSS, Kaysville, UT, USA) durchgeführt. Die Chancenverhältnisse (Odds Ratios) der erfassten kategorialen Merkmale der Gruppen P und K wurden mittels logistischer Regression für jedes einzelne Merkmal (univariat) und in einer multivariaten Analyse berechnet. Ein P-Wert <0.05 wurde als statistisch signifikant angenommen. Wenn es in einer Gruppe keine Nennungen gab (d.h. $n=0$), konnte die Odds Ratio nicht berechnet werden. Aus diesem Grund wurden die Gruppen mittels Fisher's Exact Test verglichen. Die kontinuierlichen Daten wurden mittels Kolmogorov-Smirnow Test auf Normalverteilung getestet und anschliessend im Kruskal-Wallis-Test auf Unterschiede zwischen den Medianen jeder Betriebsgruppe geprüft. Vor der Selektion des multivariaten Modells wurden alle in Frage kommenden Variablen (univariat $p < 0.05$) auf starke Korrelation untereinander (Spearman Korrelationskoeffizient >0.5) getestet. Mit diesen Kandidatenvariablen wurde in NCSS mittels automatischer, schrittweiser Regression (hierarchical forward with switching) das finale Modell berechnet. Dabei wurde in jedem Schritt die Variable mit dem jeweils höchsten R-square dem Modell zugefügt, bis keine der übrig bleibenden Variablen mehr signifikant

Erhebung von Risikofaktoren für Mastitis-Metritis-Agalaktie in Schweinebetrieben in der Schweiz

B. Jenny et al.

war. Sobald eine Variable im Modell war, wurde sie im Modell behalten, auch wenn sie nach dem Hinzufügen weiterer Variablen nicht mehr signifikant war.

Ergebnisse

Von den 61 teilnehmenden Betrieben waren 2 (3.33%) Abferkelbetriebe ohne Ferkelaufzucht, 15 (25%) Abferkelbetriebe mit Ferkelaufzucht, welche einem Ring mit arbeitsteiliger Ferkelproduktion (AFP-Ring) angeschlossen waren, 24 (38.33%) herkömmliche Mastferkelproduzenten und 20 (33.33%) geschlossene Zucht-Mastbetriebe. Die Anzahl säugender Sauen auf den Betrieben betrug durchschnittlich 26 (4–66). Auf 43 Betrieben wurden durchschnittlich 66 Galsauen gehalten

(10–166). Die Produktion erfolgte in 36 (60%) der Betriebe nach QM-Schweizerfleisch-Richtlinien, in 22 (36.7%) Betrieben nach Label-Richtlinien, ein Betrieb (1.7%) produzierte nach Bio-Richtlinien und einer (1.7%) gab an, keinen Richtlinien zu folgen. Alle waren Mitglieder des Schweinegesundheitsdienstes. Die Ergebnisse der univariaten und multivariaten Risikofaktorenanalyse sind in Tabelle 2 (kontinuierliche Variablen) und Tabelle 3 (kategoriale Variablen) dargestellt (nur Variablen mit univariat $p < 0.05$ aufgeführt).

In der deskriptiven Statistik fielen Variablen auf, die einen signifikanten P-Wert zeigten, bei denen es aber jeweils in Gruppe P oder K keine Nennungen ($n=0$) gab. Insgesamt beschäftigten 20 (33%) der dazu befragten 60 Betriebe ausländische Mitarbeiter, wovon 9 (45%)

Tabelle 2: Numerische Risikofaktoren mit p-Wert < 0.05 in der univariaten Analyse für Problem- und Kontrollbetriebe (für die Variablen des Endmodells ausserdem p-Wert, OR und KI im multivariaten Modell).

Risikofaktoren für MMA (numerische Daten)	P- Wert (univariat)	Median:	P- Wert und OR (multivariat) mit 95% Konfidenzintervall (=KI)
Tierbehandlungsinzidenz	0.01	Gruppe P: 3.78 Gruppe K: 1.13	
Lahmheitsprävalenz bei den Muttersauen (%)	0.01	Gruppe P: 5 Gruppe K: 2	0.01 OR: 1.34 (KI=1.06-1.7)
Anzahl Würfe pro Sau und Jahr	0.03	Gruppe P: 2.26 Gruppe K: 2.33	
Durchflussrate der Tränkenippel bei den Muttersauen in absoluten Zahlen (in Liter/min.)	0.03	Gruppe P: 1.35 Gruppe K: 2.03	

Tabelle 3: Risikofaktoren für MMA (kategoriale Daten mit p-Wert < 0.05 in der univariaten Analyse; für die Variablen des Endmodells ausserdem p-Wert, OR und KI im multivariaten Modell).

Risikofaktoren für MMA (kategoriale Daten)	P- Wert (univariat)	Odds Ratio (univariat) mit 95% Konfidenzintervall (=KI)	P- Wert (multivariat)	Odds Ratio (multivariat) mit 95% Konfidenzintervall (=KI)
Eingliederung der Remonten in die Grossgruppe erst nach dem ersten Abferkeln	0.01	5.95 (KI=1.59-22.33)		
Betriebe ohne korrektes Rein-Raus Management bei den Absetzferkeln	0.01	4.71 (KI=1.54-14.46)	0.04	5.55 (KI=1.11-27.79)
Verwendung eines Futters zur Reduktion des Harn-pH um die Geburt	0.02	13.81 (KI=1.63-116.31)	0.08	9.13 (KI=0.78-106.50)
Leichtgradig bis stark verschmutzte Futtertröge bei den Muttersauen	0.02	4.50 (KI=1.25-16.17)	0.15	3.69 (KI=0.64-21.37)
Feste Kotkonsistenz bei den Galsauen	0.03	4.87 (KI=1.12-21.20)		
Tiefe Durchflussrate bei den Tränkenippeln der Muttersauen von unter 2 l/min	0.03	4.75 (KI=1.18-19.06)		
inkorrekt geführtes Behandlungsjournal	0.03	3.50 (KI=1.17-10.54)		
Gabe eines speziellen Ergänzungsfutters vor der Geburt (Geburtsvorbereitungsfutter)	0.03	3.15 (KI=1.10-8.99)	0.1	3.78 (KI=0.78-18.45)
mittelgradige bis schlechte Hygiene in der Futterküche	0.04	4.40 (KI=1.08-17.98)		
fehlender Vorraum	0.04	3.29 (KI=1.05-10.30)		

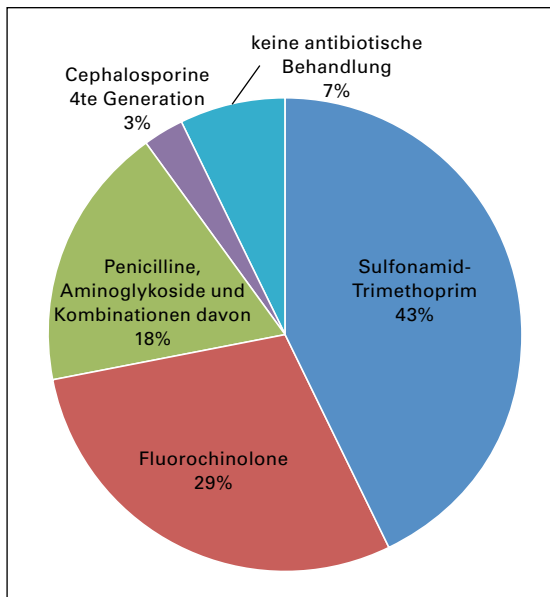


Abbildung 1: Verteilung der für die MMA Behandlung verwendeten Antibiotikaklassen

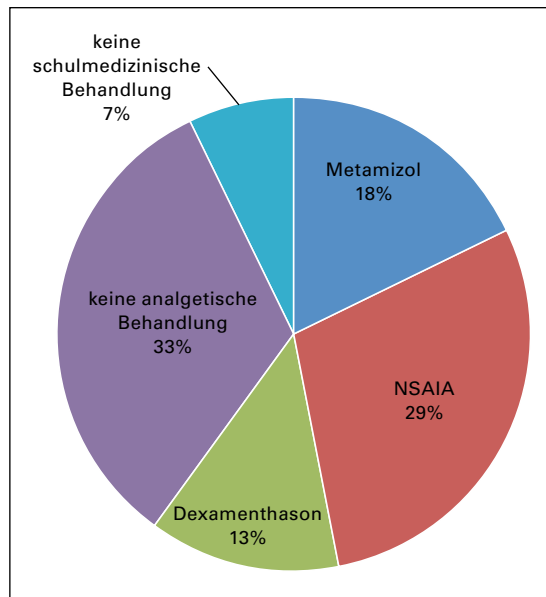


Abbildung 2: Verteilung der für die MMA Behandlung verwendeten Antiphlogistika.

Erhebung von Risikofaktoren für Mastitis-Metritis-Agalaktie in Schweinebetrieben in der Schweiz

B. Jenny et al.

Problembetriebe waren. Die Sprachkenntnisse von ausländischen Mitarbeitern waren in allen Problembetrieben mittelmässig oder schlecht, während kein Kontrollbetrieb ausländische Mitarbeiter mit schlechten Deutschkenntnissen beschäftigte. Auch verwendeten 19% (n=6) der Problembetriebe Immunglobulinpräparate bei den Saugferkeln. In Kontrollbetrieben kamen solche Präparate nicht zum Einsatz.

Obwohl die TI zwischen den Gruppen signifikant unterschiedlich war (Range: 0-17.58, 5% Perzentil: 0, Median: 1.08, 95% Perzentil: 9.70), unterschieden sich Dauer und Art der antibiotischen Behandlung nicht zwischen den Gruppen. Die benutzten Antibiotikaklassen sind in Abbildung 1 dargestellt. In rund einem Drittel der Betriebe kamen Fluorochinolone und Cephalosporine der 4. Generation zur MMA Bekämpfung zum Einsatz.

Verglichen mit der Arzneimittelinformation hatten 47% (n=27) der Landwirte die intramuskuläre Antibiose überdosiert, 19% (n=11) unterdosiert und 33% (n=19) hatten die korrekte Dosis verabreicht. Die Dauer der Behandlung war in 54% (n=30) der Fälle zu kurz, während 46% (n=26) lange genug behandelt hatten. Ein Produzent konnte keine klaren Angaben zu Dosierung und Dauer machen. Bezüglich der Verwendung von Antiphlogistika und Oxytocin gaben 40% (n=25) an, nur Antiphlogistika zu verabreichen, 13% (n=8) gaben nur Oxytocin, 19% (n=12) gaben Oxytocin und Antiphlogistika und 19% (n=12) behandelten die Sauen nur antibiotisch. In den restlichen 6% (n=4) der Betriebe wurden die Sauen nur homöopathisch therapiert oder es mussten gar keine Sauen behandelt werden. Die Do-

sierung der Antiphlogistika war bei 70% (n=26) der Betriebe gemäss Arzneimittelinformation korrekt und bei 30% (n=11) inkorrekt. Davon hatten 45% (n=5) überdosiert und 55% (n=6) unterdosiert. Die verwendeten Antiphlogistika sind in Abbildung 2 ersichtlich.

Diskussion

In dieser Studie konnten wichtige Risikofaktoren für MMA in der Schweiz identifiziert werden. Als Folge einer MMA Erkrankung der Muttersau und des daraus resultierenden Kolostrummangels, kommt es zu einer Beeinträchtigung der Ferkelgesundheit (Särändan et al., 2013). Daher sind Massnahmen zur Verhinderung eines Milchmangels der Muttersau von zentraler Bedeutung. Mittels Optimierung von Haltung, Fütterung und Management wäre es möglich, die Prävalenz der Erkrankung zu reduzieren, was den Einsatz von Antibiotika entscheidend vermindern und die Ferkelgesundheit verbessern würde.

Da es schwierig ist, anhand der Aufzeichnungen auf den Betrieben ein verlässliches Bild über den Antibiotikumsatz zu erhalten, musste der Verbrauch pro Betrieb mittels TI normiert werden. So wurde es möglich, die Betriebe untereinander zu vergleichen und den Erfolg eines Interventionsprojektes zu messen. Natürlich ist es denkbar, dass die für die MMA Behandlung verwendeten Tierarzneimittel auch für die Behandlung anderer Erkrankungen beziehungsweise Tiergruppen verwendet werden, was zu einer potentiellen Verzerrung führen kann. Diese Verzerrung ist vermutlich bei beiden Gruppen ähnlich gross, da die Prävalenz anderer Erkrankungen mit Aus-

Erhebung von Risikofaktoren für Mastitis-Metritis-Agalaktie in Schweinebetrieben in der Schweiz

B. Jenny et al.

nahme von Lahmheiten der säugenden Muttersauen nicht signifikant unterschiedlich war. Es ist besorgniserregend, dass 35% der Landwirte in dieser Studie zur MMA Behandlung Fluorochinolone oder Cephalosporine der 4. Generation verwenden, welche in der Humanmedizin zu den kritischen antimikrobiellen Wirkstoffen gehören (WHO, 2012). Weiter ist es hinsichtlich Resistenzbildung sehr ungünstig, dass 54% der Landwirte die Antibiotika nicht lange genug verabreichen, und dass 19% diese unterdosieren. Die Gabe von subtherapeutischen Dosen erhöht die Gefahr der Bildung von Antibiotika-Resistenzen (Baharoglu und Mazel, 2014).

Eher überraschend war, dass Spezialfutter zur Geburtsvorbereitung sowie Futter zur Reduktion des Harn-pH signifikant häufiger in Problembetrieben verwendet wurde. Dies dürfte daran liegen, dass es sich um Massnahmen handelt, welche den Problembetrieben zur MMA Reduktion empfohlen wurden (umgekehrte Kausalität). Die Reduktion des Harn-pH wird angestrebt, da Harnwegsinfektionen häufig mit MMA vergesellschaftet sind (Kemper und Gerjets, 2009). Da diese Betriebe aber trotz dieser Massnahmen noch zu den Problembetrieben gehören, wird klar, dass Spezialfutter alleine nicht in allen Fällen wirksam sind. Die Formulierung sogenannter Geburtsvorbereitungsfutter ist, je nach Hersteller, sehr unterschiedlich und somit kann auch die Effektivität dieser Präparate variieren (Hellwig und Kleine Klausling, 2008).

Eine feste Kotkonsistenz bei den Galtsauen wurde bereits in früheren Studien (Hermansson et al., 1978; Reiner et al., 2009) als Risikofaktoren für MMA bezeichnet, da es durch die Koprostate zu einem starken Bakterienwachstum und zu einer Anflutung von Endotoxinen kommen kann. Die Endotoxinanflutung kann aber auch durch andere entzündliche Prozesse im Körper, wie zum Beispiel Arthritiden bedingt sein. Dies könnte die erhöhte Prävalenz von Lahmheiten bei Muttersauen in Problembetrieben erklären. Ausserdem liegen lahme Sauen häufiger, was, gerade in unhygienischen Verhältnissen, die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass es zu einer galaktogenen Infektion kommt (Bertschinger et al., 1990). Die Koprostate kann prä- und peripartal durch eine Umverteilung des Körperwassers weiter verschlimmert werden (Reiner et al., 2009). Damit die Sauen nicht stark verstopfen, ist eine ausreichende Wasserversorgung mit einer Durchflussrate bei Wassernippeln von über 2l/min (Guan und Trotter, 1997) sehr wichtig, was in dieser Untersuchung ebenfalls bestätigt werden konnte. Ungenügende Hygiene in der Futterküche sowie der Futtertröge kann bei der Sau zu einer latenten Intoxikation führen, welche die intestinale Flora ungünstig verändern kann. Im so geschwächten Darm kommt es in der Folge zu einer Störung der Darm-Blut-Barriere und zu einer systemischer Streuung von Endotoxinen (Reiner et al., 2009). Das mangelnde

Hygieneverständnis zeigt sich auch darin, dass Landwirte aus Problembetrieben häufiger kein korrektes Rein-Raus-Management bei den Absetzferkeln pflegen und keinen Vorraum haben. Erreger können durch das Personal wegen fehlenden Hygienebarrieren aus dem Abferkelstall in andere Betriebsbereiche verschleppt werden. Eine fehlende Hygieneschleuse begünstigt das Einschleppen von Erregern von aussen beziehungsweise von anderen Betrieben in den Stall und kann zu einem hohen Erregerdruck führen (grosse Beilage, 2013). Vor allem Kontakt mit unbekannten Erregern kann das Immunsystem der Sau überfordern, was zum Ausbruch von MMA beitragen kann (Reiner et al., 2009). Dies ist auch eine Erklärung dafür, dass die Eingliederung der Remonten in die Grossgruppe nach dem ersten Abferkeln als Risikofaktor identifiziert werden konnte. Die spät in die Gruppe eingegliederten Jungsauen haben vorher keinen direkten Kontakt zu den Altsauen und können sich deswegen weniger gut an das Milieu im Stall anpassen.

In Problembetrieben wurde häufiger kein Behandlungsjournal vorgefunden beziehungsweise Behandlungen in einer Agenda oder auf losen, teils nicht auffindbaren Blättern, notiert, was für einen wenig sorgfältigen Umgang mit Tierarzneimitteln spricht.

Die tiefere Anzahl Würfe pro Sau und Jahr in der Problemgruppe ist wohl in der reduzierten Fruchtbarkeit der Sauen als Folge von MMA zu suchen (Hoy, 2003). Nicht ganz überraschend ist, dass alle Betriebe mit ausländischen Mitarbeitern, die schlechte oder mittelmässige Deutschkenntnisse aufweisen, zu den Problembetrieben gehören. Dies könnte daran liegen, dass dadurch die Verständigung mit dem Betriebsleiter erschwert wird und Anweisungen zur Betreuung und Beobachtung der Sauen nicht richtig umgesetzt werden. Dies schafft ungünstige Bedingungen für die Muttersauen um die Geburt und erhöht das Risiko, dass diese an MMA erkranken. Bei den Ferkeln verwendeten die Landwirte der Problemgruppe teilweise Immunglobuline, während dies in keinem der Kontrollbetriebe der Fall war. Der Grund liegt wohl darin, dass die Ferkel von Sauen mit MMA vermehrt krankheitsanfällig sind (Särändan et al., 2013) und die Landwirte die Darmflora mit Immunglobulinen stabilisieren und das Immunsystem stärken möchten (Kleine Klausling, 2010).

Schlussfolgerung

Unsere Untersuchung zeigt, dass es bei der Entstehung von MMA zahlreiche nicht infektiöse Risikofaktoren beteiligt sind, die nicht durch Antibiotika sondern durch Optimierung des Managements behoben werden müssen. Zudem konnte aufgezeigt werden, dass in vielen Fällen Antibiotika nicht nach den Regeln von „prudent use“ eingesetzt werden.

Relevé des facteurs de risque en matière de Mammite-Métrite-Agalactie (MMA) dans les exploitations porcines suisses

Le syndrome Mammite-Métrite-Agalactie (MMA), appelé également syndrome de dysgalactie postpartum (SDPP), est le complexe pathologique le plus important chez les truies après la mise-bas. Dans cette étude, on a comparé 30 exploitations avec des problèmes de MMA (plus de 12% des truies d'un groupe de mise-bas touchées) avec 30 exploitations de contrôle (moins de 10% d'animaux touchés), ceci dans le but d'étudier les facteurs de risque et l'incidence des traitements. Parmi les facteurs de risque les plus importants, on relève l'introduction de remotes dans des grands groupes après la première mise-bas, chez les truies tarées une consistance ferme des selles ainsi que, chez les truies allaitantes, des auges sales, un débit insuffisant des pipettes d'abreuvement (< 2 litres /minute) et une prévalence de boîtiers élevée. L'incidence des traitements était significativement différente entre les groupes. Il serait possible de diminuer la prévalence du syndrome MMA par une optimisation de la détention, de l'alimentation et du management, ce qui pourrait réduire de façon significative l'usage d'antibiotiques.

Indagine dei fattori di rischio per la mastite-metrite-agalassia negli allevamenti di suini in Svizzera

La mastite-metrite-agalassia (MMA), detta anche sindrome da disgalassia post-partum (PPDS), è la più importante patologia multipla della scrofa dopo il parto. In questo studio, sono state paragonate ed esaminate 30 aziende con un importante problema di MMA (circa il 12% delle scrofe in un gruppo pronte per il parto) e 30 aziende di controllo (meno del 10% delle scrofe in un gruppo pronte per il parto) sui fattori di rischio e l'incidenza dei trattamenti veterinari. Tra i principali fattori di rischio identificati ci sono tra i suini da rimonta l'annessione al grande gruppo dopo il primo parto, tra le scrofe in asciutta una consistenza di feci solide e tra le scrofe allattanti le mangiatoie sporche, abbeveratoi a tettarella a bassa portata (< 2 litri al minuto) e una prevalente zoppia. Significativamente diversa è stata l'incidenza di trattamento degli animali tra i gruppi. Mediante l'ottimizzazione della tenuta, dell'alimentazione e della gestione, sarebbe possibile ridurre la prevalenza di MMA, cosa che ridurrebbe significativamente l'uso di antibiotici.

Erhebung von Risikofaktoren für Mastitis-Metritis-Agalaktie in Schweinebetrieben in der Schweiz

B. Jenny et al.

Literatur

- Backstrom L., Morkoc A. C., Connor J., Larson R., Price W.: Clinical study of mastitis-metritis-agalactia in sows in Illinois. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1984, 185: 70–73.
- Baharoglu Z., Mazel D.: SOS, the formidable strategy of bacteria against aggression. FEMS Microbiol. Rev. 2014, 38: 1126–1145.
- Bertschinger H. U.: Neue Aspekte der Pathogenese der puerperalen Mastitis. Tierärztl. Umschau. 1984, 39: 458–461.
- Bertschinger H. U., Bürgi E., Eng V., Wegmann P.: Senkung der Inzidenz von puerperaler Mastitis bei der Sau durch Schutz des Gesäuges vor Verschmutzung. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1990, 132: 557–566.
- Bertschinger H. U., Pohlenz J., Hemlep I.: Untersuchungen über das Mastitis-Metritis-Agalaktie-Syndrom (Milchfieber) bei der Sau II. Bakteriologische Befunde bei Spontanfällen. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1977a, 119: 223–233.
- Bertschinger H. U., Pohlenz J., Middleton-Williams D. M.: Untersuchungen über das Mastitis-Metritis-Agalaktie-Syndrom (Milchfieber) der Sau III. Galaktogene Erzeugung von Klebsiellen-Mastitis. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1977c, 119: 265–275.
- Drossaert Van Duesseldorp P. A.: Haltungssysteme für abferkelnde Sauen und puerperale Mastitis bei der Sau. Dissertation, Universität Zürich, 1997.
- Elmore R. G., Vogelweid C. M., Berg J. N.: Fate of escherichia coli endotoxin infused into jejunums of pigs. In: Int. Pig. Vet. Soc. Congr., Mexico, 1982, 24.
- Foisnet A., Farmer C., David C., Quesnel H.: Relationships between colostrum production by primiparous sows and sow physiology around parturition. J. Anim. Sci. 2010, 88: 1672–1683.
- Gerjets I., Kemper N.: Coliform mastitis in sows: a review. J. Swine. Health. Prod. 2009, 17: 97–105.
- Gerjets I., Traulsen I., Reiners K., Kemper N.: Assessing individual sow risk factors for coliform mastitis: a case-control study. Prev. Vet. Med. 2011, 100: 248–251.
- grosse Beilage E.: Diagnostik und Gesundheitsmanagement im Schweinebestand. Hrsg. M. Wendt, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 2013.
- Guan X., Trottier N. L.: Nutritional and management implications of lactation depression in the sow. ASA Technical Bulletin 1997, SW 15: 1–7.
- Hellwig E. G., Kleine Klausung H.: Den Darm der Sauen in Gang halten. NPA. 2008, 26: 52–59.
- Hermansson I., Einarsson S., Larsson K., Backstrom L.: On the agalactia post partum in the sow. A clinical study. Nord. Vet. Med. 1978, 30: 465–473.
- Hirsch A., Philipp H., Kleemann R.: Investigation on the efficacy of meloxicam in sows with mastitis-metritis-agalactia syndrome. J. Vet. Pharmacol. Therap. 2003, 26: 355–360.

Hoy S.: Untersuchungen zum Einfluss verschiedener Haltungsfaktoren auf die Häufigkeit von Puerperalerkrankungen bei Sauen. *Prakt. Tierarzt*. 2002, 83: 990–996.

Hoy S.: Auswirkungen der Puerperalerkrankungen bei Sauen auf die Fruchtbarkeitsleistung. *Arch. Tierz.* 2003, 46: 341–346.

Hoy S.: The impact of puerperal diseases in sows on their fertility and health up to the next farrowing. *Anim. Sci.* 2006, 82: 701–704.

Jensen V. F., Jacobsen E., Bager F.: Veterinary antimicrobial-usage statistics based on standardized measures of dosage. *Prev. Vet. Med.* 2004, 64: 201–215.

Kemper N., Gerjets I.: Bacteria in milk from anterior and posterior mammary glands in sows affected and unaffected by postpartum dysgalactia syndrome (PPDS). *Acta. Vet. Scand.* 2009, 51: 26.

Kleine Klausing H.: Praktische Fütterungsmassnahmen zur Prophylaxe und Metaphylaxe von Durchfallerkrankungen beim Ferkel. In: *AVA Haupttagung*, Göttingen, 2010.

Martineau G., Farmer C., Peltoniemi O.: Mammary System. In: *Diseases of Swine*, 4th Edition. Hrsg. J. Zimmermann, L. Karriker, A. Ramirez, K. Schwartz & G. Stevenson. Verlag John Wiley & Sons, West Sussex, UK, 2012, 270–293.

Martineau G. P., Smith B. S., Doizé B.: Pathogenesis, prevention, and treatment of lactational insufficiency in sows. *Vet. Clin. N. Am.-Food. A.* 1992, 8: 661–684.

Nachreiner R. F., Ginther O. J.: Induction of agalactia by administration of endotoxin (*Escherichia coli*) in swine. *Am. J. Vet. Res.* 1974, 35: 619–622.

Postma M., Sjölund M., Collineau L., Lösken S., Stärk K. D. C., Dewulf J.: Assigning defined daily doses animal: a European multi-country experience for antimicrobial products authorized for usage in pigs. *J. Antimicrob. Chemother.* 2014, 70: 1–9.

Reiner G., Hertrampf B., Richard H. R.: Postpartales Dysgalaktiesyndrom der Sau – eine Übersicht mit besonderer Berücksichtigung der Pathogenese. *Tierarztl. Prax.* 2009, 37 (G): 305–318.

Särändan R., Särändan I., Petroman O., Rada A., Balint B., Faur H.: Growth rate and mortality in suckling piglets and their correlation to the sows' milk yield. *Zootehnie și Biotehnologii* 2013, 42: 277–283.

Smith B. B., Wagner W. C.: Suppression of prolactin in pigs by *Escherichia coli* endotoxin. *Science* 1984, 224: 606–607.

Timmerman T., Dewulf J., Catry B., Feyen B., Opsomer G., de Kruif A., Maes D.: Quantification and evaluation of antimicrobial drug use in group treatments for fattening pigs in Belgium. *Prev. Vet. Med.* 2006, 74: 251–263.

WHO: Critically important antimicrobials for human medicine, 3rd revision. WHO, Geneva, Switzerland, 2012.

Korrespondenz

Xaver Sidler
Departement für Nutztiere, Abteilung für Schweinemedizin
Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich
Winterthurerstrasse 260
CH-8057 Zürich
Tel. 044 635 82 22
Fax 044 635 89 28
E-Mail: xsidler@vetclinics.uzh.ch

Curriculum vitae

Jenny Bettina

13.09.1987

Glarus (GL)

CH

Glarus (GL)

August 1994-Juli 2000

Primarschule Erlen, Glarus, Schweiz

August 2000-August 2006

Kantonsschule Glarus, Glarus, Schweiz

August 2006

Matura der Kantonsschule Glarus, Glarus, Schweiz

September 2007-Januar 2014

**Studium der Veterinärmedizin, Vetsuisse Fakultät
der Universität Zürich, Zürich, Schweiz.**

30. Dezember 2013
Zürich, Schweiz.

Abschlussprüfung vet. med. Universität Zürich,

Februar 2014-September 2015

Anfertigung der Dissertation
unter Leitung von PD Dr. med. vet. FVH X. Sidler
am Departement für Nutztiere
der Vetsuisse Fakultät Universität Zürich
Direktor Prof. Dr. med. vet. Dr. h. c. U. Braun

Februar 2014- Oktober 2015

**Assistentin an der Abteilung für
Schweinemedizin, Vetsuisse Fakultät der
Universität Zürich, Zürich, Schweiz.**